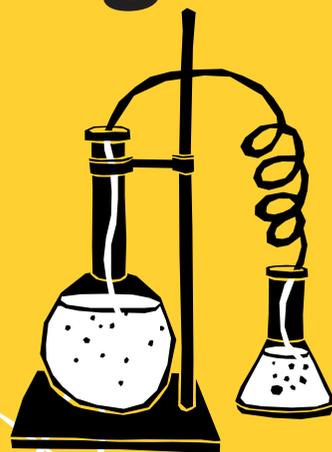


# Método y análisis en la Evaluación del Riesgo Biológico



Comisiones Obreras de Madrid

Método y análisis en la Evaluación del Riesgo Biológico

PRIMERA EDICIÓN: diciembre de 2020

EDITA: CCOO DE MADRID

ELABORA: SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID

Depósito legal: M-31425-2020

V Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid  
(2017-2020)

El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo colabora en esta publicación en el marco del V Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid (2017-2020) y no se hace responsable de los contenidos de la misma ni de las valoraciones e interpretaciones de sus autores. La obra recoge exclusivamente la opinión de su autor como manifestación de su derecho de libertad de expresión.

<b>Presentación .....</b>	<b>5</b>
<b>Reflexiones .....</b>	<b>7</b>
<b>Recordando conocimientos .....</b>	<b>9</b>
- Riesgo biológico .....	9
- Agentes biológicos .....	9
- Prevención del riesgo biológico .....	9
- Contacto, transmisión y vías de entrada .....	10
- Escenarios y situaciones de exposición.....	12
- Gravedad de los daños.....	13
- Grupos de riesgo y peligrosidad.....	14
- Actividades y ocupaciones con riesgo .....	16
<b>ERB, la tarea de evaluar el riesgo .....</b>	<b>23</b>
- Información necesaria .....	24
- Dudas e incertidumbres .....	26
- Mediciones ambientales & evaluación simplificada .....	28
<b>Eligiendo el método de evaluación.....</b>	<b>35</b>
- Evaluación simplificada NTP 833.....	35
Posibilidad de exposición .....	36
Categorías de consecuencias .....	38
Niveles de riesgo potencial.....	38
Medidas preventivas asociadas a cada nivel de riesgo.....	39
Incluye agentes biológicos no infecciosos.....	42
Resumen .....	44





- BIOGAVAL: Manual práctico para la Evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas ..... 44
  - Modificaciones y carencias..... 45
  - Puestos que evalúa BIOGAVAL-NEO (2018)..... 47
  - Actividades que contempla ..... 47
  - Agentes biológicos que identifica..... 48
  - Opciones de evaluación ..... 49
  - Variables que determinan el riesgo ..... 49
  - Medidas higiénicas adoptadas (MH)..... 55
  - Nivel de riesgo biológico (R)..... 62
  - Interpretación de los niveles de riesgo biológico..... 63
- Repasando ambos métodos ..... 63
- Nuestra comparativa..... 65
- Sin participación no hay éxito..... 69**

## Presentación

Parece que hayamos tenido que sufrir una pandemia para que la sociedad hable de forma general de agentes biológicos en el trabajo. Hasta ahora era un riesgo que parecía no existir, salvo contadas excepciones.

Aunque los agentes biológicos suelen tener menor entidad que otros agentes laborales, afectan de forma muy especial a determinados colectivos en los que la exposición a estos riesgos han tenido un mayor desarrollo (agricultores y ganaderos, personal sanitario, de laboratorios o investigación), pero también, aunque de forma menos evidente, a muchos otros en los que su presencia ha pasado totalmente inadvertida y sus efectos olvidados (gastroenteritis en personal de gestión de aguas o residuos, conjuntivitis en escuelas infantiles, gripe en auxiliares de ayuda a domicilio, hepatitis en cuerpos de seguridad, etc.).

Nos gustaría pensar que las medidas de prevención frente al riesgo biológico, escritas hace tanto tiempo en la normativa, en guías técnicas y manuales (lavado de manos, EPIs adecuados, separación de ropa de trabajo y de ropa de calle...), reclamadas tantas veces, han calado tan hondo en la sociedad que implementarlas en aquellas empresas que siempre las han necesitado no va a ser ahora tan complicado. Porque ahora sabemos más, ahora conocemos su alcance y su eficacia.

Pero incluso en este momento, el riesgo biológico tiene la consideración que merece y prueba de ello es comprobar que todavía hoy no se ha reconocido que el contagio del personal sanitario y sociosanitario que atiende a las personas infectadas por la Covid-19 es, para estos colectivos, una enfermedad profesional.

La evaluación de los riesgos biológicos debe dar un salto cualitativo en las empresas donde exista, sin olvidar que además de causar infecciones, alergias o toxicidad, existen ciertos gérmenes infecciosos (virus, bacterias y parásitos) que pueden ocasionar cáncer o aumentar el riesgo de que éste se desarrolle.





En esta tarea es imprescindible la formación y el conocimiento por parte de los y las delegadas de prevención sobre las distintas metodologías a utilizar en la Evaluación del Riesgo Biológico, un área de trabajo muy técnica y compleja. Por ello, desde la Secretaría de Salud Laboral de CCOO-Madrid hemos realizado esta guía, en la cual describimos dos métodos de evaluación distintos que dan resultados diferentes, y por ello, la participación en la elección del método más adecuado en cada centro de trabajo es imprescindible.

La situación también requiere un compromiso real y efectivo de las administraciones, mejorando las leyes en el reconocimiento de Enfermedades Profesionales derivadas de agentes biológicos y de las empresas y los Servicios de Prevención, identificando y evaluando de forma correcta todos los puestos de trabajo para poder implantar las medidas que reduzcan la exposición a agentes biológicos y eliminen los riesgos. Y con ellos, los daños a la salud.

Por último, quiero aprovechar la ocasión para agradecer a todos los delegados y delegadas de prevención que trabajan de forma incansable para defender la salud y la vida de sus compañeros y compañeras y que durante este difícil periodo han estado y siguen estando en primera línea, enfrentando situaciones muy complicadas y también en muchas ocasiones improvisando a la espera de la actuación de las empresas.

La realización de esta guía se enmarca dentro de las actuaciones que desde CCOO de Madrid realizamos en el marco del V Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales.

Carmen Mancheño Potenciano  
Secretaria de Salud Laboral de CCOO -Madrid

## Reflexiones...

Hoy tenemos reunión del Comité de Seguridad y Salud.

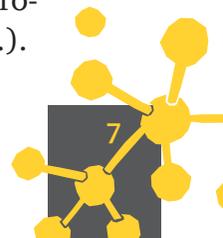
Después de todo lo que estamos viviendo no creo que tenga que insistir otra vez en la importancia de hacer una correcta Evaluación del riesgo biológico en nuestro centro de trabajo.

En los tiempos que corren, tras saber lo que es un estado de alarma, después de soportar tanto dolor, esfuerzo y sufrimiento para frenar la pandemia de la COVID-19, creo que la inmensa mayoría de la población hemos cambiado nuestra sensibilidad ante este tipo de riesgo. O eso quiero creer.

La lucha contra el coronavirus SARS-CoV-2 nos ha enseñado a poner en valor la eficacia de un correcto lavado de manos, de guardar la distancia social para evitar la transmisión, de la necesidad de disponer de los equipos de protección adecuados, de tener una doble taquilla que separe mi ropa de trabajo contaminada del resto, de que la empresa se haga cargo de su limpieza o de disponer de tiempo suficiente para mi aseo personal antes de volver a casa. Antes de toda esta locura, lo habíamos reclamado tantas veces...

Es verdad que estas medidas de prevención frente al riesgo biológico estaban escritas en la normativa, en las guías técnicas y los manuales hace mucho tiempo, pero pienso que ahora no será tan complicado implementarlas en nuestro sector. Las medidas preventivas han calado hondo en la sociedad. Ahora sabemos más, ahora reconocemos su alcance y su eficacia.

Porque si ahora afirmo que el riesgo de exposición a agentes biológicos puede estar en cualquier actividad laboral, ya no les va a parecer tanto un disparate o una exageración. Aunque esto haya sido siempre así, no sólo después de la irrupción de la COVID-19. Y no sé por qué parece que la exposición a este tipo de riesgo sólo se ha tenido en cuenta en aquellas ocupaciones donde era incuestionable porque los agentes biológicos se manipulan intencionadamente en el proceso productivo (en laboratorios de investigación o diagnóstico microbiológico, en industrias biotecnológicas, farmacéuticas o de alimentación...).





Pero en todas esas actividades laborales en las que el riesgo potencial de exposición a agentes biológicos deriva de la naturaleza misma del trabajo, no de su manipulación expresa, solicitar la evaluación de riesgos biológicos ha sido siempre una tarea compleja, una pelea continua. Pienso en nuestro personal sanitario y sociosanitario, el de las funerarias y anatomía patológica, el personal de limpieza y eliminación de residuos, el que trabaja en las instalaciones depuradoras de aguas residuales, en el personal docente, los cuerpos de seguridad y protección civil, el personal de instituciones penitenciarias, ... entre tantos otros.

Se tuvo que aprobar por **Real Decreto-Ley<sup>1</sup>** algo tan evidente como la consideración de accidente de trabajo para el personal sanitario y sociosanitario contagiado en la pandemia por la atención a las personas infectadas por la COVID-19 y todavía hoy no se ha reconocido que este contagio es una enfermedad profesional, como están haciendo otros países europeos, según demanda la OMS.

Espero que después de leer esta guía entendamos la importancia de realizar una correcta **Evaluación de Riesgo Biológico en todos aquellos lugares de trabajo** en los que la exposición a agentes biológicos pueda suponer un daño para las personas trabajadoras; aunque bastaría con aplicar lo que dice la normativa desde hace años, el **Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.**

Este documento nos presenta dos metodologías distintas para evaluar el riesgo biológico que ofrecen resultados muy diferentes, por lo que es imprescindible que participemos en la elección del método más adecuado en nuestro centro de trabajo; aquel que nos garantice la mejor protección frente al riesgo de exposición a agentes biológicos.

---

<sup>1</sup> Real Decreto-Ley 19/2020, de 26 de mayo, por el que se adoptan medidas complementarias en materia agraria, científica, económica, de empleo y Seguridad Social y tributarias para paliar los efectos de la COVID-19.

# Recordando conocimientos

## Riesgo biológico

El **riesgo biológico** es la posibilidad que tenemos las personas trabajadoras de sufrir cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad como consecuencia de la exposición o el contacto con agentes biológicos durante la práctica de nuestra actividad laboral.

## Agentes biológicos

Los **agentes biológicos**<sup>2</sup> son seres vivos microscópicos muy diversos capaces de causarnos daño como virus, bacterias, endoparásitos humanos (protozoos y helmintos), hongos, levaduras, cultivos celulares y agentes transmisibles no convencionales (priones), incluso los microorganismos modificados genéticamente.

También tienen capacidad patógena para las personas, los productos o sustancias secretadas o liberadas por estos agentes biológicos como, por ejemplo endotoxinas, micotoxinas, exotoxinas, glucanos, etc., siempre que su presencia en nuestro ambiente laboral se deba a la existencia del agente biológico que los produce.

## Prevención del riesgo biológico

La **prevención del riesgo biológico** en nuestro lugar de trabajo debe evitar las exposiciones laborales a agentes biológicos capaces de originar infecciones, efectos tóxicos, intoxicaciones o procesos alérgicos a los trabajadores y las trabajadoras.

---

<sup>2</sup> Según artículo 2 del RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.





La exposición a un agente biológico deriva de su presencia o posible presencia en el lugar de trabajo, que implica nuestro contacto con el agente, cualquiera que sea la forma o circunstancia en que se produce dicho contacto.

La obligación de la prevención del riesgo biológico en el medio laboral supone la aplicación de medidas para evitar los daños a la salud causados por los agentes biológicos, según los principios de la acción preventiva que establece el artículo 15 de la LPRL<sup>3</sup>.

El Real Decreto 664/199, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo concreta las medidas de prevención a llevar a cabo para que esta protección sea eficaz y establece las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que las personas trabajadoras estemos o podamos estar expuestas a agentes biológicos debido a la naturaleza de nuestra actividad laboral. Por su parte, la *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos* publicada por el INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo), amplía su contenido con recomendaciones y aclaraciones para su correcta aplicación.

## Contacto, transmisión, y vías de entrada

Para que se produzca nuestro contacto con el agente biológico deben cumplirse una serie de pasos en la **cadena de transmisión**<sup>4</sup>. Desde el foco de contaminación o reservorio, donde se acumulan y proliferan los agentes biológicos, debe existir una vía de transmisión y liberación al ambiente laboral que los disperse a través del aire (bioaerosoles), a través del agua o los ali-

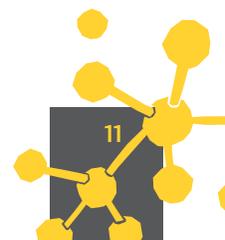
<sup>3</sup> Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 31/1995, de 18 de noviembre sobre Prevención de Riesgos laborales.

<sup>4</sup> La **cadena de transmisión o de infección** es la secuencia de pasos que el agente biológico tiene que seguir para causar una enfermedad o infección en la persona trabajadora y comprende: la proliferación o multiplicación, la liberación y dispersión en el ambiente laboral y el contacto del agente biológico con la persona trabajadora.

mentos, por contaminación de superficies, herramientas u objetos (fómites) y/o a través de otros seres vivos (hospedadores y vectores).

Una vez que los agentes biológicos se dispersan en el lugar de trabajo existen distintas **vías de entrada** a nuestro organismo por las que el agente resulta patógeno, como son:

- **Respiratoria o inhalatoria.** Es la vía de entrada más frecuente e importante. La exposición se produce cuando existen agentes biológicos suspendidos en el aire del ambiente de trabajo en forma de aerosoles, que inhalamos. Estos bioaerosoles se generan cuando respiramos, hablamos, tosemos, etc., al estar en contacto con pacientes o animales enfermos, al realizar operaciones de laboratorio con centrifugación o agitación, en procesos pulvígenos o con agua a presión, etc.
- **Digestiva u oral.** Ocurre cuando ingerimos alimentos, agua o tenemos contacto con elementos contaminados. Suele ser accidental cuando realizamos alguna actividad (pipetear con la boca, por ejemplo), o por falta de higiene al comer o beber en el puesto de trabajo, fumar con las manos sucias, etc. por transmisión mano-boca.
- **Dérmica o cutánea.** A través de la piel intacta, ligeramente dañada o a través de nuestras mucosas (ojos, nariz). Cuando tenemos la piel dañada pierde su capacidad protectora, lo que facilita la entrada de microorganismos. La exposición se produce cuando entramos en contacto con elementos contaminados como herramientas, superficies, muestras, materias primas y con pacientes o animales enfermos; también por proyecciones y salpicaduras a las mucosas.
- **Parenteral o percutánea.** A través de la sangre, en capas profundas de nuestra piel, por heridas descubiertas, accidentes laborales por cortes o pinchazos con instrumentos contaminados, erosiones, mordeduras, arañazos o picaduras de insectos vectores. Es frecuente en el sector sanitario y veterinario, en los trabajos de laboratorio y en los centros de experimentación animal; también en trabajos al aire libre por picaduras y mordeduras de animales.





La probabilidad de daño es más elevada cuando coinciden el mecanismo de transmisión con la vía de entrada. Por ejemplo, hay bacterias infecciosas que se transmiten por vía aérea (*legionella*), mientras que existen virus que lo hacen por vía parenteral (virus de la hepatitis B). Algunos agentes biológicos pueden ser infecciosos por varias vías.

## Escenarios y situaciones de exposición

Es importante diferenciar dos escenarios distintos en los que podemos tener exposición y contacto con los agentes biológicos según sea la actividad en la que trabajemos:

- 1. Manipulación deliberada.** Es la exposición derivada de la actividad laboral con intención deliberada de utilizar o manipular un agente biológico, que constituye el propósito principal del trabajo.
- 2. Manipulación no deliberada.** Es la exposición que surge de la actividad laboral, pero que no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de usarlos en el trabajo. Son actividades en las que, aunque no se manipulan agentes ni se trabaja con ellos, podemos tener exposición, ya sea por la propia actividad (centros sanitarios y veterinarios, tratamiento de residuos y depuración de aguas residuales, por ejemplo), o debido a que las características de la actividad (calor, humedad, presencia de nutrientes, etc.) favorecen la proliferación de los agentes biológicos (industria papelera, industria del algodón, procesado de alimentos...).

Además, la exposición a agentes biológicos nos puede afectar en dos situaciones diferentes:

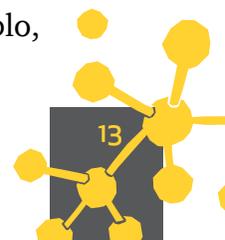
- **Accidentes con riesgo biológico.** Por la inoculación o el contacto accidental de piel no intacta o mucosas con sangre, tejidos u otros fluidos potencialmente contaminados por agentes biológicos o por vía aérea.

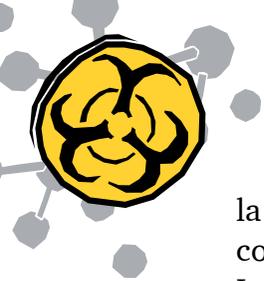
- **Exposición con riesgo higiénico.** El agente biológico está presente en el ambiente en concentraciones variables a las que la persona trabajadora puede estar expuesta día tras día durante su jornada de trabajo. Puede causarle o no efectos adversos a la salud. Este es el ámbito clásico de actuación de la higiene industrial.

### Gravedad de los daños

Los daños que nos provoca la exposición a agentes biológicos en el ambiente de trabajo son muy diversos:

- **Infecciones.** Son el principal efecto adverso y mejor conocido, resultado del contacto y la multiplicación del agente biológico en nuestro organismo; por ejemplo, el tétanos en las actividades de construcción; la brucelosis en un matadero, o la Covid-19 de un sanitario. La infección define la clasificación de los agentes en cuatro grupos de riesgo distintos, que ahora veremos.
- **Alergias.** Son una reacción de defensa exagerada de nuestro sistema inmunitario provocada por ciertas sustancias extrañas a él llamadas alérgenos o sensibilizantes, que nos pueden afectar las vías respiratorias ocasionando rinitis, asma o reacciones de hipersensibilidad, o causarnos manifestaciones en la piel como prurito, inflamación, etc. Son efectos frecuentes en la mayoría de las actividades industriales en las que no hay intención deliberada de manipular agentes biológicos.
- **Efectos irritantes, tóxicos o intoxicaciones.** Producidos por toxinas que liberan ciertos agentes biológicos (exotoxinas, endotoxinas, micotoxinas). Como las alergias, son frecuentes en las actividades industriales sin manipulación intencionada.
- **Efectos mutagénicos o cancerígenos.** Algunas enfermedades infecciosas, principalmente las causadas por virus, pueden llegar a hacerse crónicas y desencadenar, con el tiempo, procesos cancerosos. Por ejemplo,





la hepatitis B puede provocarnos cáncer hepático. También ciertas micotoxinas están clasificadas así por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)<sup>5</sup>. Estos efectos en exposiciones con manipulación no deliberada en entornos de trabajo distintos al sanitario y veterinario apenas se han estudiado.

La gravedad de las consecuencias tras la exposición depende de la patogenicidad del agente, de la dosis infectiva que recibamos y de nuestra **susceptibilidad individual**, que explica por qué algunas personas enfermamos al entran en contacto con determinado agente biológico, mientras que otras no (afecta nuestra inmunización previa, posibles vacunaciones, nuestro estado de salud y/o posible embarazo).

## Grupos de riesgo y peligrosidad

Existen grupos de riesgo que miden la peligrosidad de un agente biológico o su capacidad de causarnos daño, atendiendo exclusivamente al **riesgo de infección** que supone para una persona sana, sin tener en cuenta los efectos alérgicos ni los tóxicos.

Los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos de riesgo<sup>6</sup>, siendo el grupo 1 el de menor riesgo de infección y el grupo 4 el de mayor riesgo. Se considera el peligro del agente para las personas trabajadoras, la facilidad de propagación individual y a la colectividad, la gravedad de la enfermedad que nos causa y la disponibilidad de profilaxis o tratamiento eficaz para combatir sus efectos negativos:

- **Agente del grupo 1.** Agente biológico que resulta poco probable que cause una enfermedad infecciosa a las personas.

<sup>5</sup> Para mayor información consultar Apéndice 3: “Agentes biológicos no infecciosos” de la Guía Técnica del RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

<sup>6</sup> Artículo 3 del RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- **Agente del grupo 2.** Agente patógeno que suele causar una enfermedad infecciosa leve o moderada a las personas y puede suponer un peligro para los trabajadores/as, siendo poco probable que se propague a la colectividad y para el que generalmente existe profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente del grupo 3.** Agente patógeno que puede causar una enfermedad grave a las personas y presenta un serio peligro para los trabajadores/as, con riesgo de que se propague a la colectividad y para el que normalmente existe profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente del grupo 4.** Agente patógeno que puede causar una enfermedad grave o muy grave a las personas y supone un serio peligro para los y las trabajadoras, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y para el que no se tiene profilaxis ni tratamiento eficaz.

Si un agente biológico no causa enfermedad por infección se le considera incluido en el grupo 1. Pero no por ello el daño que puede causarnos es menor ya que, como hemos visto, puede provocarnos alteraciones inflamatorias, alérgicas, efectos irritantes, tóxicos, mutagénicos e incluso cancerígenos.

El INSST ha elaborado la base de datos DATABiO<sup>7</sup>, que contiene una colección de fichas de datos de los principales agentes biológicos que pueden estar presentes en nuestros ambientes laborales. Son unas fichas muy útiles para prevenir el riesgo biológico si se consultan en la realización de la evaluación, como veremos más adelante y muestran, entre otra información, los daños a la salud que puede causarnos cada agente biológico en concreto: infección, alergia, toxicidad, cáncer y/o efectos en la maternidad.

---

<sup>7</sup> Bases de Datos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Para más información sobre DATABiO consultar <https://www.insst.es/contenido-databio>.





## Actividades y ocupaciones con riesgo

Prácticamente todas las actividades laborales llevan asociada la exposición a agentes biológicos de una u otra forma, por lo que en cualquier trabajo puede existir este riesgo.

Aunque su presencia es más probable en las actividades en las que manipulamos animales y plantas, alimentos, residuos orgánicos, aguas residuales o en las que existe el contacto con pacientes o muestras biológicas procedentes de ellos (centros sanitarios y veterinarios, geriátricos y residencias, etc.).

Según el grupo, a nivel nacional los agentes del grupo 1, 2 y 3 pueden estar presentes en cualquier tipo de actividad laboral. Sin embargo, los agentes del grupo 4 sólo están presentes en situaciones de alerta sanitaria<sup>8</sup> o en actividades o trabajos en los que los usemos y manipulemos intencionadamente.

Aunque, en principio, no sea previsible la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en ninguna actividad industrial sin intención deliberada de trabajar con estos agentes, a veces no somos conscientes de la peligrosidad y de los graves efectos que sobre la salud pueden provocar y se considera de “forma ligera” la posibilidad de exposición en estas actividades con manipulación no deliberada.

Una lista no exhaustiva de los trabajos o actividades dónde podemos tener riesgo por exposición a agentes biológicos es<sup>9,10</sup>:

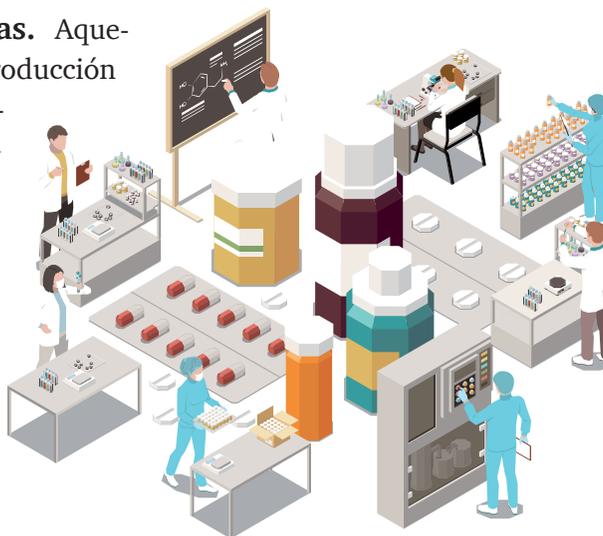
---

<sup>8</sup> La actual alerta sanitaria de la COVID-19 ha generado debate en cuanto a la clasificación del SARS-CoV-2, pues la propuesta de la CE encuadra este virus en el nivel de riesgo 3. A nuestro juicio, junto con todo el movimiento sindical europeo, el SARS-CoV-2 causante de la pandemia debería clasificarse como agente biológico del grupo 4 por su alta capacidad para causar transmisión comunitaria y, desgraciadamente, porque no existe a día de hoy ni vacuna ni tratamiento específico para combatirlo.

<sup>9</sup> El anexo I del RD 664/1997 recoge una lista indicativa de las actividades más representativas y en el Apéndice 14: “Riesgo Biológico en distintos sectores de actividad” de la Guía Técnica del RD 664/1997 aparece una lista no exhaustiva de otras actividades no recogidas expresamente en el anexo I, en las que también es posible la exposición a agentes biológicos.

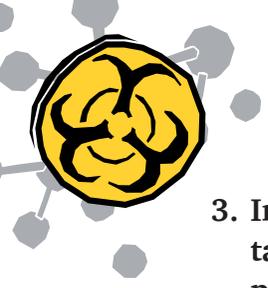
<sup>10</sup> La base de datos BIODAT del INSST ofrece un listado de actividades económicas CNAE con posible exposición a agentes biológicos y un listado de ocupaciones CNO.

- 1. Industrias biotecnológicas.** Aquellas en cuyos procesos de producción se usan deliberadamente estos microorganismos: industria farmacéutica para la obtención de medicamentos, antibióticos, vacunas, hormonas; mejoras en el campo de la industria alimentaria (cerveza, quesos, yogurt); producción de enzimas y otras proteínas de materias primas; fabricación de productos químicos (alcohol), bioinsecticidas, etc.

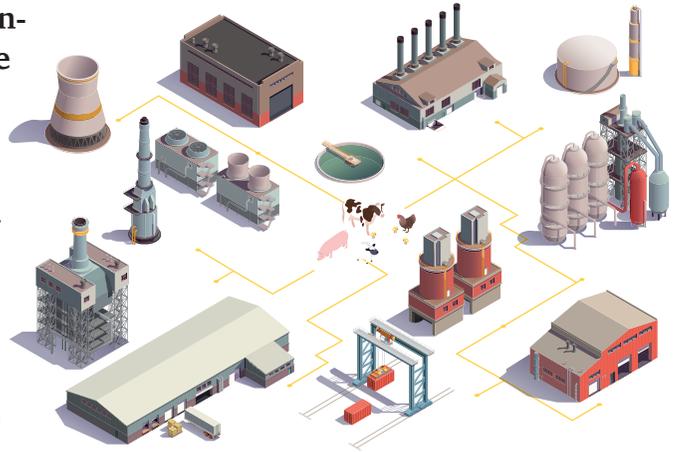


- 2. Laboratorios de diagnóstico e investigación.** Laboratorios de diagnóstico microbiológico y de investigación o con animales deliberadamente infectados; actividades de laboratorios clínicos y veterinarios de diagnóstico sin uso intencionado de agentes biológicos.





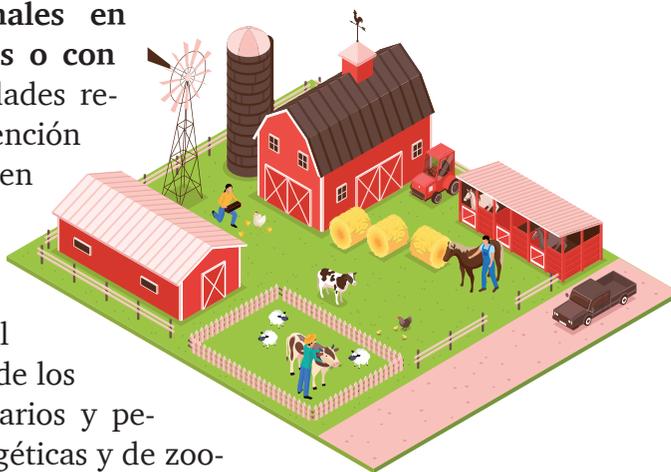
**3. Industria de la alimentación y centros de producción de alimentos.** Actividades de transformación, preparación y manipulación de los productos de origen animal y vegetal, en crudo o transformados, para su consumo final, como la industria cárnica, industria láctea, industria conservera, industria de harinas y derivados, industria de procesamiento de aceites o grasas vegetales o animales, etc.



**4. Trabajos agrarios, actividades en contacto con tierra, vegetales y sus productos.** Actividades encaminadas a la producción vegetal, incluyendo el cultivo, la recolección y el almacenamiento de las cosechas, el mantenimiento y explotación de los bosques, el mantenimiento de parques y jardines con fines recreativos y ornamentales.



5. **Actividades profesionales en contacto con animales o con sus productos.** Actividades relacionadas con la obtención de productos de origen animal como la ganadería, la pesca y la acuicultura, actividades relacionadas con el cuidado y la asistencia de los animales como veterinarios y perreras, actividades cinegéticas y de zoológicos y actividades de la industria textil con manipulación de pieles, lana, plumas y plumón.



6. **Trabajos de asistencia sanitaria y social, de aislamiento y anatomía patológica.**

Actividades de hospitales, psiquiátricos, sanatorios, centros para drogodependientes, hospitales geriátricos, centros de rehabilitación y otras instituciones sanitarias, consultas de medicina general, especialistas médicos, cirujanos, clínicas odontológicas, etc.





**9. Trabajos con materiales contaminados** (tierra, suelos, excretas, fluidos de corte, etc.):

geólogos, arqueólogos, botánicos, minería, construcción, trabajadores de obra civil, trabajadores de instalación y mantenimiento de tendido eléctrico, de tuberías, de ferrocarril, metro, trabajos de demolición, limpieza de edificios, techadores, industria metalúrgica, industria textil (fibras naturales), industria alimentaria, etc.



**10. Trabajos en contacto con aguas contaminadas** (contacto o inhalación de aerosoles):

mantenimiento y limpieza de parques y jardines, parques acuáticos, piscinas, spas y balnearios, instalaciones de ventilación y climatización, sistemas de humidificación, trabajos de descontaminación y desinfección, etc.





11. **Trabajos con personas enfermas, infectadas o portadoras** (o con su sangre y otros fluidos biológicos, bioaerosoles): policía, protección civil, bomberos, trabajadores de prisiones, reformatorios, centros de acogida, educadores, monitores, socorristas, asistentes sociales, centros de estética (manicuras, pedicuras), centros de tatuaje y piercing, funerarias, embalsamadores, reparación de equipos e instrumentos que procesan o están en contacto con sangre, etc.



12. **Otras exposiciones.** Aquellas que no se derivan de nuestra propia actividad laboral y no están dentro del ámbito de aplicación del RD 664/1997, pero para las que hay que aplicar medidas preventivas como por ejemplo:

- Enfermedades causadas por agentes biológicos transmitidos **de un trabajador a otro** (contagio de infecciones respiratorias –resfriados, gripe, tuberculosis, ... – entre compañeros de trabajo).
- **Infecciones y toxoinfecciones alimentarias** adquiridas en el lugar de trabajo (Hepatitis A, Salmonella, Shigela, etc.).
- Enfermedades causadas por agentes biológicos presentes en países a los que se **viaja por motivo de trabajo** (paludismo, fiebre amarilla, dengue, etc.).
- Enfermedades causadas por agentes biológicos existentes en lugares de trabajo asociados a la **calidad del aire interior** o **síndrome de edificio enfermo** (legionelosis, hongos, etc.).

## ERB, la tarea de evaluar el riesgo

El proceso de Evaluación del Riesgo Biológico (ERB), como cualquier otra evaluación, consiste en estimar la exposición a agentes biológicos potencialmente presentes en nuestro lugar de trabajo y valorar la gravedad de los daños o consecuencias que esta exposición causa en nuestra salud con la realización de las tareas.

Lo primero que necesitamos para realizar la ERB es recoger toda la información disponible para **identificar los agentes biológicos** que estén o puedan estar presentes el ambiente de trabajo.

Esta tarea es distinta según los dos escenarios de exposición posibles. Puede ser:

- algo evidente y sencillo, en aquellas actividades donde la exposición derive de una **manipulación intencionada** del propio proceso productivo (laboratorios de investigación con animales infectados, industrias biotecnológicas, por ejemplo).
- algo mucho más complejo, en actividades en las que el riesgo de exposición a agentes biológicos no venga de su utilización expresa, sino de la **naturaleza misma de la actividad** (estación depuradora de aguas residuales, planta de tratamiento de residuos, SAMUR social o escuela infantil, entre un largo etc.).

Es muy importante que recordemos que según el **principio de precaución**, si existe cualquier duda o incertidumbre sobre la presencia de un agente biológico en nuestro lugar de trabajo, tenemos que **dar por segura dicha presencia** en el ambiente laboral.

Según la normativa<sup>11</sup>, el proceso de evaluación comenzará cuando nuestra empresa haya intentado eliminar la exposición a riesgos biológicos, sustituyendo aquellos agentes peligrosos por otros que no lo sean o lo sean en menor grado, o bien se hayan modificado procesos, equipos o métodos de trabajo para evitar el riesgo de exposición.

<sup>11</sup> Artículos 4 y 5 del RD 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.





## Información necesaria

La información que hemos de recopilar para identificar y evaluar los riesgos por exposición a agentes biológicos consiste en analizar:

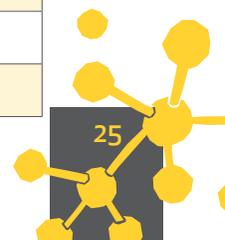
- **Las condiciones del lugar de trabajo:** humedad, temperatura, disponibilidad de nutrientes, presencia de hospedadores o vectores, características del proceso y/o de las tareas, materias primas, posibilidad de bioaerosoles en el ambiente laboral, salpicaduras, cortes, pinchazos, duración de la exposición, cantidad manipulada o concentración ambiental, etc.
- **La naturaleza y características de los agentes biológicos:** agentes biológicos presentes o posiblemente presentes cuyos efectos hay que prevenir y efectos potenciales de los mismos, considerando tanto infecciones como efectos alérgicos y tóxicos<sup>12</sup>. Hay que conocer su patogenicidad (efectos, virulencia, dosis efectiva, epidemiología, tiempo de incubación, facilidad de contagio), el riesgo de propagación (reservorio, vectores), si existe profilaxis y tratamiento (inmunización, vacunación) y ver si su cadena de transmisión o infección se puede completar bajo las condiciones estudiadas en el punto anterior. Para ello es de gran ayuda consultar las **fichas de los agentes biológicos de DATABiO** y la bibliografía publicada sobre el agente. Si no encontramos el agente en estas fichas, la empresa también puede elaborarlas, pues es una forma práctica, sencilla, específica y estructurada de recoger la información (figura 1).

---

<sup>12</sup> El Anexo II del RD 664/1997 que recoge una lista de agentes biológicos, clasificados según los grupos 2, 3 o 4, con notas como A: posibles efectos alérgicos, o T: producción de toxinas. Está a la espera de modificarse por la trasposición de la **DIRECTIVA (UE) 2019/1833 DE LA COMISIÓN** de 24 de octubre de 2019, por la que se modifican los anexos I, III, V y VI de la Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con adaptaciones de carácter estrictamente técnico, y de la **DIRECTIVA (UE) 2020/739 DE LA COMISIÓN** de 3 de junio de 2020, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a la inclusión del SARS-CoV-2 en la lista de agentes biológicos que son patógenos humanos conocidos, así como la Directiva (UE) 2019/1833 de la Comisión.

**Figura 1. Propuesta de modelo de Ficha de Datos de Seguridad, según la NTP 636 del INSST**

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DE AGENTES BIOLÓGICOS	
Nombre:	Características:
Sinónimos:	Grupo de riesgo:
Efectos sobre la salud	Patogenicidad Epidemiología Tipo de huésped Dosis efectiva Producción de toxinas Efectos alérgicos Vías de exposición Periodo de incubación Trasmisión
Propagación	Reservorio Zoonosis Vectores
Viabilidad	Sensibilidad a antibióticos Sensibilidad a los desinfectantes Inactivación por medios físicos Supervivencia fuera del huésped
Primeros auxilios/medidas profilácticas	Primeros auxilios Inmunización/vacunación Profilaxis
Peligros para el personal de laboratorio	Muestras Peligros
Control de la exposición/protecciones individuales	Nivel de contención Protecciones (ropa de trabajo y EPI) Otras protecciones
Vertidos accidentales	Medidas frente a vertidos
Eliminación	Consideraciones relativas a la eliminación
Almacenamiento	Medidas para su almacenamiento
Transporte	Condiciones para el transporte
Otras informaciones	
Fecha	





- **Las características de la persona expuesta.** Información sobre su estado biológico y de salud para conocer si es un trabajador/a especialmente sensible debido a patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia, persona inmunizada o no frente a la exposición, etc.
- **Las recomendaciones de autoridades sanitarias y laborales.** Recomendaciones preventivas de las autoridades sanitarias y laborales, en cuanto a la necesidad de controlar el agente biológico por posibles brotes epidémicos (Gripe A, Covid-19, etc.).
- **Las enfermedades contraídas.** Datos de casos de enfermedades infecciosas, alergias e intoxicaciones que se hayan detectado en las personas trabajadoras directamente ligadas con su actividad profesional, usando como referencia el cuadro legal de Enfermedades Profesionales o los Protocolos de vigilancia sanitaria específica.
- **La relación de puestos de trabajo y personas trabajadoras** que podrían estar expuestas y medidas preventivas que se están aplicando en estos casos, según el agente y las situaciones de exposición.
- **Procedimientos de trabajo,** con especial atención a las medidas preventivas que ya se aplican y en relación con las medidas que se podrían implantar según el estado de conocimiento científico-técnico.

## Dudas e incertidumbres

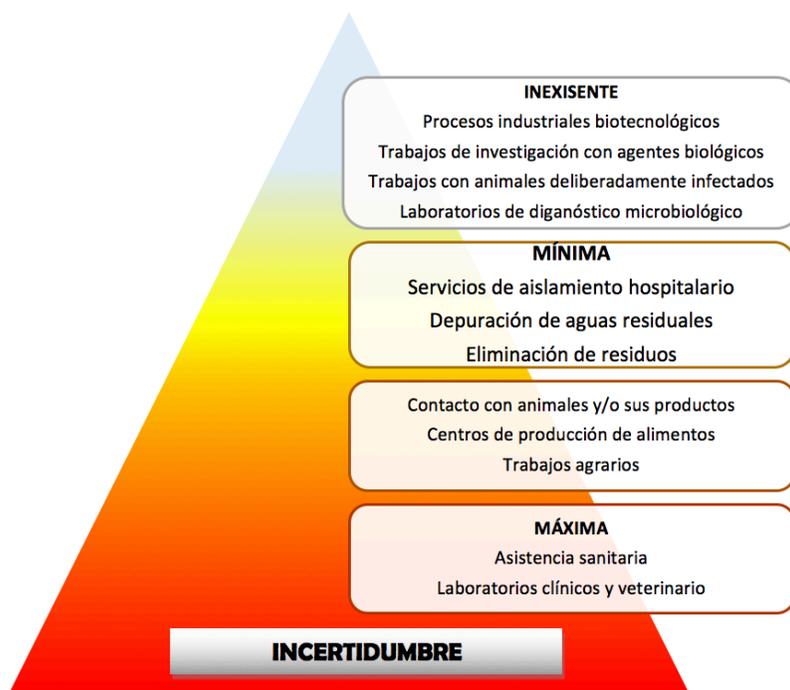
Usando todos los datos recopilados y las listas de agentes clasificados hasta el momento, podemos conocer cuáles son los agentes biológicos presentes o posiblemente presentes en nuestro ambiente laboral.

Si un determinado agente biológico no aparece en las listas y tenemos dudas de su clasificación en uno u otro grupo de riesgo, **la empresa debe contar con nuestra participación para estimar su riesgo de infección** provisional en uno de los cuatro grupos establecidos. No hay que presuponer su

asignación al grupo 1 por no aparecer en los listados y, ante la indecisión, se incluirá siempre en el **grupo de peligrosidad superior**<sup>13</sup>.

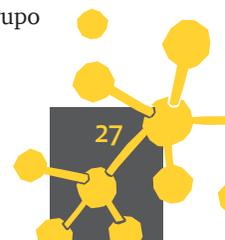
Además, como hemos visto, ante la dificultad de cuantificar de forma precisa la incertidumbre sobre si un agente biológico determinado está presente en un punto concreto, del espacio o del tiempo, en el desarrollo de nuestra actividad laboral, daremos por **supuesta dicha presencia**.

**Figura 2. Rangos de incertidumbre ante la presencia de agentes biológicos (Fuente: NTP 833).**



Ahora ya podemos valorar el riesgo de cada agente biológico y estimar la urgencia de la actuación a la hora de implantar las medidas preventivas que sean necesarias.

<sup>13</sup> La Confederación Europea de Sindicatos (CES) solicita la inclusión del SAR-CoV-2 dentro del grupo de riesgo 4.





Si los resultados de la evaluación preliminar ponen de manifiesto que podemos estar expuestos a agentes del grupo 1, la empresa deberá aplicar medidas que aseguren una higiene adecuada (ejemplo, higiene de aseos, lavabos y retretes, vestuarios y duchas, comedores, incluyendo vajilla y neveras, etc.).

Sin embargo, si los resultados de la evaluación indican que tenemos exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 y/o 4, o es posible que la tengamos, y este riesgo biológico no se ha podido eliminar (porque se trabaja expresamente con los agentes, cuando hay una manipulación intencionada, en un laboratorio, por ejemplo, o por el trato con pacientes en un centro sanitario), se han de estudiar a fondo los métodos de trabajo para identificar todas las posibles vías de transmisión, y posteriormente actuar sobre éstas con medidas adecuadas a la actividad de la que se trate.

## Mediciones ambientales & evaluación simplificada

### Mediciones ambientales

La dificultad de realizar una correcta evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos en nuestro trabajo es aún mayor si hablamos de una evaluación ambiental cuantitativa ya que se trata un proceso técnicamente complejo.

Es muy discutida la necesidad o no de tomar muestras ambientales para determinar la concentración de agentes biológicos en la evaluación de la exposición por vía inhalatoria.

La propia norma desestima, en principio, la medición ambiental de agentes biológicos como un elemento esencial de la evaluación debido a:

- **La falta de valores límite de exposición laboral** con los que comparar los resultados obtenidos. Es difícil establecerlos ya que:
  - **Los bioaerosoles presentes en los lugares de trabajo** son mezclas complejas de muy diversa naturaleza. Es decir, los microorganismos

cultivables y partículas contables no constituyen una sola entidad que facilite su identificación.

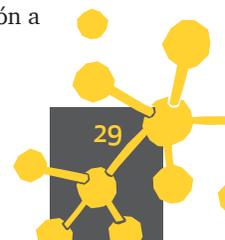
- Dependiendo del agente biológico de que se trate y de la susceptibilidad de la persona afectada, el daño puede ser muy diferente (inocuo, grave e incluso mortal), por lo que un límite de exposición adecuado para un aerosol determinado puede ser completamente inadecuado para otro.
- En general, la información para asociar la concentración de bioaerosoles cultivables y contables con los efectos para la salud aún es insuficiente para describir las relaciones exposición-respuesta.
- La ausencia de **metodología normalizada o estandarizada** de toma de muestras y análisis. No se puede usar un único método de muestreo para evaluar todos los componentes de un bioaerosol.
- La falta de fiabilidad y representatividad de los resultados si no se planifican minuciosamente los **criterios de valoración** y la **estrategia del muestreo**.
- El elevado **coste en tiempo y dinero** que supone el análisis, en particular, la completa y correcta identificación de los agentes biológicos presentes en nuestro medio laboral.

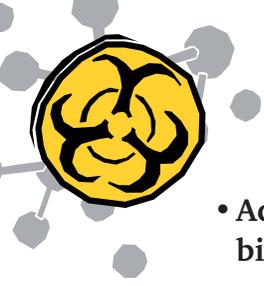
No significa que la medición cuantitativa y la obtención de muestras ambientales no sea posible y, dependiendo de los objetivos que persigamos, incluso necesaria<sup>14</sup>.

Los escenarios que podemos encontrar en los que valorar la necesidad de tomar muestras ambientales para evaluar la exposición a agentes biológicos son:

- **Actividades laborales con intención deliberada de manipular agentes biológicos.** Las mediciones ambientales no serían necesarias a fin de evaluar la exposición, pero sí para verificar el correcto funcionamiento de las medidas de contención implantadas según el nivel de riesgo.

<sup>14</sup> Consultar apéndice 4: “Medición de agentes biológicos” de la Guía Técnica del RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.





- **Actividades laborales sin intención deliberada de manipular agentes biológicos**, donde se dan dos situaciones distintas:

1. **Exposición derivada del contacto con personas o animales infectados** (establecimientos sanitarios, veterinarios y actividades en contacto con animales o productos de origen animal). **NO** tiene sentido tomar muestras ambientales para evaluar la exposición pues se da por su- puesta la presencia de agentes biológicos.

2. **Exposición a bioaerosoles** en actividades industriales en las que los microorganismos pueden llegar contaminando materiales o proliferar y librarse al ambiente, según las condiciones de la actividad:

- a) **SÍ**, se deben obtener muestras ambientales en la evaluación de la exposición por inhalación para verificar o confirmar la *presencia* o *no presencia* de agentes biológicos.

- b) **NO**, se pueden obviar las mediciones ambientales si se da por cier- ta la *presencia* o *posible presencia* de agentes biológicos en la ac- tividad a evaluar, asumiendo que se generan y liberan en forma de aerosoles al ambiente de trabajo. Aunque **SÍ** sería recomenda- ble realizar una estimación de la exposición ambiental mediante la toma de muestras y análisis de agentes biológicos después de adoptar las medidas preventivas adecuadas para minimizar y con- trolar la exposición.

- **Actividades no industriales (calidad del aire interior)**: situación parti- cular de exposición a agentes biológicos en ambientes interiores no indus- triales (edificios de oficinas, edificios públicos, escuelas, hospitales, etc.) en las que éstos pueden penetrar desde el exterior, proliferar y librarse al ambiente de trabajo. Generalmente, se debe a deficiencias en el sistema de climatización (conductos con suciedad y humedad, por ejemplo) o a problemas en los locales de trabajo como fugas de agua, humedades en paredes, etc.

**SÍ**, es necesaria la medición ambiental, toma de muestras y análisis para identificar la *presencia* de agentes biológicos, comparar los resultados con criterios establecidos<sup>15</sup> y actuar sobre el foco de contaminación.

<p><b>La medición ambiental es una herramienta útil para</b></p>	<p>Caracterizar e identificar agentes biológicos asociados a distintos <b>sectores</b> de actividad.</p>
	<p>Reconocer posibles <b>focos de contaminación</b> en un proceso.</p>
	<p>Establecer <b>valores de fondo</b> representativos de la concentración ambiental, cuya superación indica que se investiguen las causas de la contaminación, su corrección o la necesidad de adoptar medidas preventivas.</p>
	<p>Valorar la <b>eficacia</b> de las medidas preventivas implantadas.</p>
	<p>Comprobar la efectividad de los <b>sistemas de ventilación</b> general o de los <b>sistemas de extracción localizada</b>.</p>
	<p>Verificar que las condiciones de confinamiento y estanqueidad en las que se trabaja cuando existe manipulación expresa de agentes biológicos, no presenten ninguna <b>deficiencia o fuga</b>.</p>
	<p>Analizar la <b>calidad del aire interior</b> en actividades no industriales (oficinas, edificios públicos, escuelas, hospitales...)</p>

<sup>15</sup> Calidad del aire interior del INSST (Berenguer, M<sup>a</sup> J et al, 2008), Norma UNE 171330-2 sobre calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad del aire interior, entre otros.



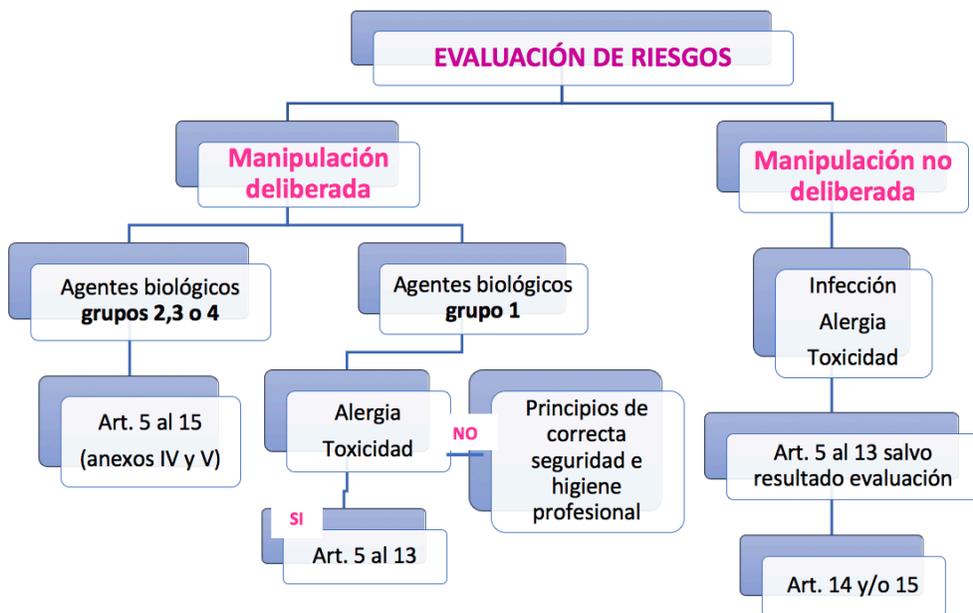


## Evaluación simplificada

Para solucionar las dificultades y carencias que presenta la evaluación cuantitativa de riesgos por exposición a agentes biológicos contamos con las metodologías de evaluación simplificada, que pretenden ser una solución sencilla para el control de la exposición.

En las **actividades laborales con intención deliberada de manipular agentes biológicos**, la aplicación del articulado del Real Decreto 664/1997 supone en sí misma una forma de evaluación simplificada (figura 3), en la que la medición ambiental de los agentes solo será necesaria después para verificar el correcto funcionamiento de las medidas de contención aplicadas.

**Figura 3. Aplicación del articulado del Real Decreto 664/1997.**



Es una evaluación cualitativa que considera el peligro de los agentes biológicos según el grupo al que pertenezcan y se establecen tres niveles de contención o **niveles de bioseguridad**<sup>16</sup>, con distintas medidas preventivas asociadas, que evitan el escape y la liberación de los agentes al ambiente y del lugar de trabajo, controlando el posible riesgo de infección hacia las personas trabajadoras y la comunidad. Estos niveles y medidas de contención son específicas para ámbitos de trabajo concretos (laboratorios o procedimientos industriales donde se trabaja con agentes biológicos).

Si quisiéramos aplicar todas estas medidas en cualquier otra actividad donde **no exista intención deliberada de trabajar con agentes biológicos** también serían útiles, pero en la mayor parte de los casos, serían imposibles, técnicamente complejas y económicamente inasumibles.

Por eso, consideramos otras metodologías de evaluación simplificada aplicables en todos aquellos sectores o ámbitos de trabajo donde el riesgo de exposición a agentes biológicos deriva de la propia naturaleza de la actividad, que vemos a continuación.

---

<sup>16</sup> Los anexos IV y V del RD 664/1997, recogen las medidas de contención y los niveles de contención, también para procesos industriales, según la naturaleza de las actividades, la evaluación del riesgo y las características del agente biológico.





## Eligiendo el método de evaluación

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) ha validado dos metodologías simplificadas distintas para realizar la Evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos en **escenarios de manipulación no intencionada**:

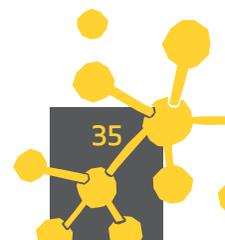
1. **Evaluación simplificada NTP 833** (Hernández A., 2009) del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT) del INSST.
2. **Método BIOGAVAL**, publicado por el INVASSAT (Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo) en 2004 y validado por el INSST previa presentación de estudios comparativos por sectores de actividad. Ha sido objeto de varias revisiones, siendo la última versión el BIOGAVAL-NEO de 2018.

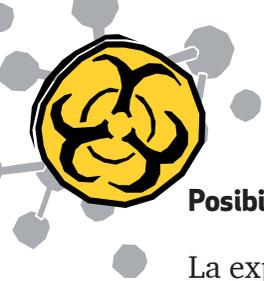
Los resultados que se obtienen al aplicar estas metodologías cualitativas en un mismo centro de trabajo son significativamente diferentes en función de si decidimos emplear una u otra, por lo que es muy importante conocer en qué consiste cada una de ellas con detalle.

### Evaluación simplificada NTP 833

El objetivo de la evaluación simplificada que propone la NTP 833 del INSST es analizar el peligro que pueden suponer los agentes biológicos presentes o posiblemente presentes en nuestro ambiente laboral y ver la posibilidad que tenemos de estar expuestos a ellos, para establecer **niveles de riesgo potencial** que, según su categorización, pretenden indicar tanto la urgencia en la actuación como la magnitud y el grado de exigencia en el cumplimiento de las acciones preventivas que conllevan.

El nivel de riesgo potencial (gravedad del riesgo) lo obtenemos del cruce de dos variables: la posibilidad de **exposición** al agente biológico y las **consecuencias** o severidad del daño que puede causar a las personas expuestas en el ambiente laboral.





## Posibilidad de exposición

La exposición, eliminando el factor de incertidumbre (pues hemos visto que, ante la duda, damos por supuesta la presencia del agente considerado), la determinamos analizando tres factores: la generación de aerosoles, la frecuencia de contacto con el agente y las cantidades de materiales manejadas (cantidades del propio agente biológico -polvo de cereal, por ejemplo- o de materiales que puedan contenerlo -sangre, residuos, entre otros).

De modo que se puede tener una exposición:

- **BAJA**, cuando la generación de bioaerosoles es escasa o moderada pero esporádica, cuando la frecuencia de contacto es menor que el 20% de la jornada laboral o cuando se manejan pequeñas cantidades de materiales.
- **MEDIA**, cuando la generación de bioaerosoles es moderada y no continua o elevada pero esporádica, la frecuencia de contacto no supera el 75% de la jornada o cuando las cantidades de materiales manejados son medias.
- **ALTA**, cuando la generación de bioaerosoles es elevada o moderada pero continua, cuando la frecuencia de contacto supera el 75% de la jornada o se manejan grandes cantidades de materiales.

Cuando el material manejado es el propio agente biológico contaminante, para considerar la cantidad que usamos tenemos que recurrir a otras clasificaciones menos genéricas<sup>17</sup>, de modo que la cantidad sería:

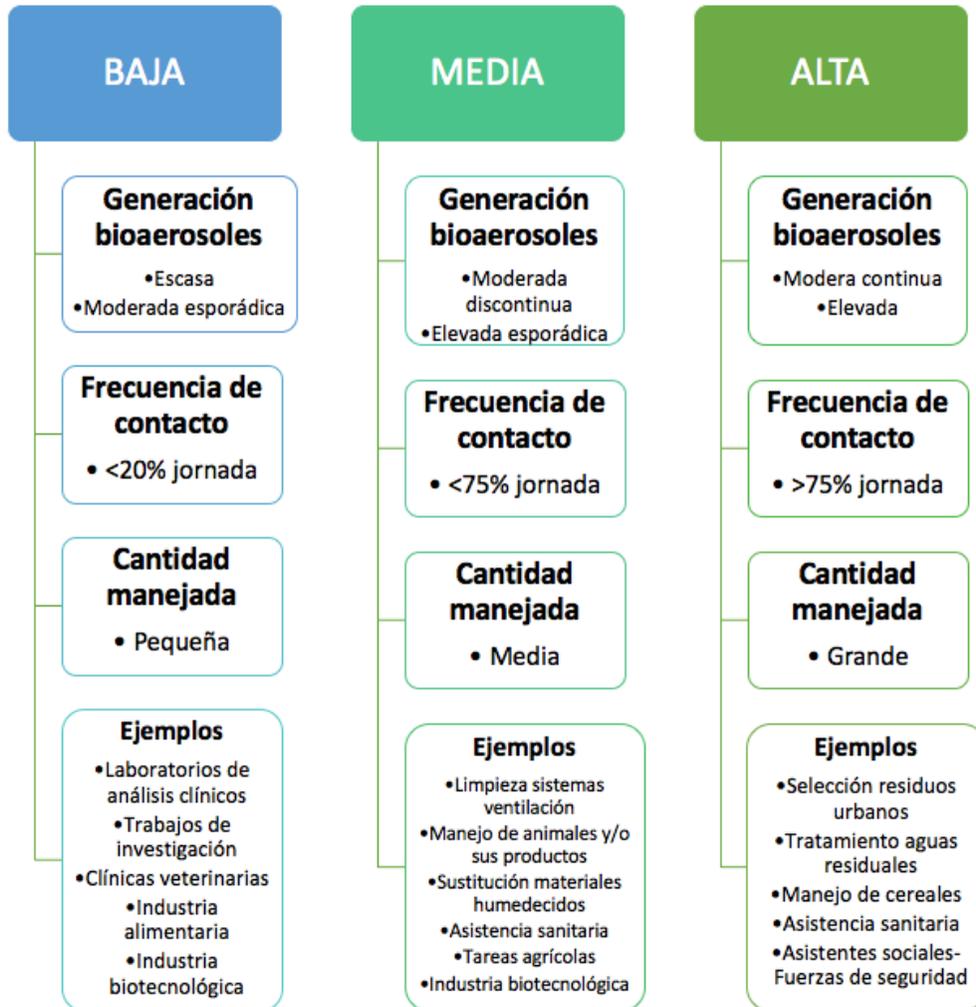
- **Pequeña** si son gramos o mililitros.
- **Media** si son kilogramos o litros.
- **Grande** si son toneladas o metros cúbicos.

Para el resto de los casos, en los que los materiales que utilizamos simplemente son el vehículo que puede contener a los agentes biológicos (perso-

<sup>17</sup> Clasificación del Método COSHH Essentials del Health and Safety Executive.

nas, animales, sangre...) tenemos que presuponer que cuanto mayor sea el número de elementos que manejamos, mayor será la probabilidad de exposición.

Figura 4. Niveles de exposición según la NTP 833





## Categorías de consecuencias

Las categorías en que se dividen las consecuencias son los cuatro grupos de riesgo y peligrosidad que hemos visto para clasificar los agentes biológicos según su capacidad de infección, definidos en el RD 664/1997 (agente del grupo 1, 2, 3 o 4).

## Niveles de riesgo potencial

Si cruzamos cada nivel de exposición probable (baja, media o alta) con las consecuencias (G1, G2, G3 o G4) obtenemos un nivel de riesgo potencial.

La figura 5 (página siguiente) muestra los distintos niveles de riesgo potencial obtenidos según los diferentes cruces posibles, que son:

- **Nivel de riesgo potencial 1:** situaciones laborales en las que el riesgo de infección es insignificante, por lo que no son necesarias modificaciones de los procesos, pero sí hay que mantener una vigilancia adecuada. La excepción sería en caso de nivel 1, donde la exposición a agentes del grupo 1 es alta; aunque no exista riesgo de infección, se deben planificar acciones concretas sobre las causas de la exposición.
- **Nivel de riesgo potencial 2:** la posibilidad de exposición se estima como baja a agentes biológicos del grupo 2 y las medidas preventivas asociadas a este nivel, que vemos a continuación, deben tomarse **rápidamente**, es decir lo antes que sea posible.
- **Nivel de riesgo potencial 3:** la posibilidad de exposición es media o alta y los agentes son grupo 2, o la posibilidad de exposición se estima con baja o media y los agentes biológicos son del grupo 3. Las medidas asociadas deben tomarse con celeridad, **muy rápidamente**.

- **Nivel de riesgo potencial 4:** la posibilidad de exposición es alta y los agentes biológicos son del grupo 3 o para cualquier posibilidad de exposición con agentes del grupo 4, por lo que las medidas preventivas propuestas deben tomarse de **inmediato**.

**Figura 5. Niveles de riesgo potencial según la NTP 833**

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>
<b>Baja</b>	1	2	3	4
<b>Media</b>	1	3	3	4
<b>Alta</b>	1*	3	4	4

### Medidas preventivas asociadas a cada nivel de riesgo

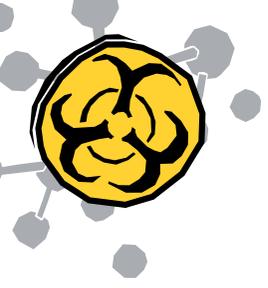
Para cada nivel de riesgo potencial en la exposición a agentes biológicos que causan infección hay que aplicar unas medidas preventivas que, de forma genérica, ponemos a continuación.

**Figura 6: Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial (NTP 833)**

1

- Observar principios de correcta seguridad e higiene profesional y actuar
- Sobre las **causas**, si hay exposición alta, minimizar exposición a aerosoles (modificando procesos o presentación de materiales, sistemas de extracción...) o reducir frecuencia de contacto.
  - Sobre el **trabajador/a**:
    - Adecuar EPI, control buen uso, mantenimiento y almacenamiento
    - Disponer de servicios sanitarios e higiénicos.





# 2

Observar principios de correcta seguridad e higiene profesional y actuar

- Sobre **el agente biológico**:
  - Controlar parámetros vitales del agente.
  - Valorar su sustitución, si hay intención deliberada de trabajar con él.
- Sobre **el trabajador/a**:
  - Protocolos de vigilancia de salud. Vacunación si es posible y es eficaz.
  - Adecuar EPI, control de buen uso, mantenimiento y almacenamiento.
- Si **la exposición** lo justifica:
  - Modificar procesos para evitar bioaerosoles.
  - Sistemas de extracción localizada. Adecuar sistemas de ventilación general para el correcto funcionamiento.
  - Mejorar sistemas de limpieza de instalaciones, especialmente si el contaminante es materia particulada.
- Establecer **el nivel de contención** y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.

Actuar

# 3

- Sobre **el agente biológico**:
  - Controlar parámetros vitales del agente.
  - Valorar su sustitución, si hay intención deliberada de trabajar con él.
- Sobre **las causas** de la exposición:
  - Modificar procesos y presentación de materiales para evitar bioaerosoles.
  - Encerrar procesos. Campana de seguridad biológica.
  - Utilizar equipos, instrumentos y/o materiales de bioseguridad.
  - Sistemas de extracción localizada. Adecuar sistemas de ventilación general para el correcto funcionamiento.
  - Sistemas de ventilación general independientes del resto.
  - Programas de mantenimiento preventivo de todas las instalaciones.
  - Mejorar sistemas de limpieza de instalaciones, especialmente si el contaminante es materia particulada.
  - Programas de desinfección y control de plagas...

# 3

- Sobre **el trabajador/a**:
  - Protocolos de vigilancia de salud. Vacunación, si es posible y es eficaz.
  - Adecuar EPI, control de buen uso, mantenimiento y almacenamiento.
  - Reducir la exposición limitando el número de trabajadores o el tiempo de exposición, o aislando al trabajador.
  - Establecer los tiempos para la higiene personal de los trabajadores con riesgo de exposición, antes de la comida y al abandonar el trabajo.
- Establecer **el nivel de contención** y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.
- Programas para la recogida selectiva, almacenamiento, tratamiento y eliminación de **residuos** contaminados o sospechosos de estarlo.

# 4

Dos casos

- Para posibilidad de exposición **alta** y agentes del **grupo 3**:
  - Recomendaciones del nivel anterior, extremando su implantación.
- Para cualquier posibilidad de exposición a agentes del **grupo 4**:
  - Virus causantes de fiebres hemorrágicas, la mayoría. Epidemias en las áreas endémicas, normalmente transmitidas por monos, roedores o garrapatas. Fuera, brotes por animales de investigación o casos importados (Ébola en 2014, por ejemplo).
  - Afecta a personal de laboratorio o personal sanitario.
  - Máximo nivel de contención, **nivel de contención 4**.
  - Anexo IV RD 664/1997 con 14 medidas de contención asociadas.
  - Para **personal sanitario**, implantación de precauciones estándar a todos los pacientes, más las precauciones establecidas según la vía de transmisión (aérea, gotitas o contacto) Ver NTP 700<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Ver la NTP 700 sobre Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios.





## Incluye agentes biológicos no infecciosos

Hemos visto que existen agentes biológicos y contaminantes de origen biológico no infeccioso clasificados dentro del grupo 1, que pueden causarnos alergia o diferentes grados de toxicidad, e incluso cáncer.

Por eso, atendiendo al distinto grado de severidad de los efectos que nos causan, los niveles de riesgo potencial que hemos visto y sus medidas preventivas asociadas son claramente insuficientes para alguno de estos agentes contaminantes.

El método define los **niveles de consecuencias** a partir de la gravedad de los efectos de estos agentes biológicos no infecciosos, según cuatro categorías:

- **categoría I.** Sustancias de origen biológico con efectos nocivos o irritantes (determinados compuestos orgánicos volátiles de hongos, polvo orgánico o sustancias de origen vegetal o animal causantes de dermatitis irritativas).
- **categoría II.** Agentes con efectos tóxicos y/o sensibilizantes dérmicos (por ejemplo, endotoxinas bacterianas y determinadas sustancias o estructuras vegetales).
- **categoría III.** Agentes con efectos muy tóxicos y/o sensibilizantes por inhalación (micotoxinas y agentes causantes de neumonitis hipersensitivas).
- **categoría IV.** Cancerígenos (determinadas micotoxinas, como la aflatoxina B1, ocratoxina, fumonisinas, etc.).

Los **niveles de riesgo potencial** para estos agentes no infecciosos se muestran en la figura 7 (página siguiente) y provienen del cruce de la posibilidad de exposición y las categorías de consecuencias definidas para ellos.

Figura 7. Niveles de riesgo potencial para agentes no infecciosos, según la NTP 833

	I	II	III	IV
Baja	1	1	2	4
Media	1	2	3	4
Alta	2	3	4	4

Las **medidas preventivas** que hay que adoptar son básicamente las mismas que para los agentes infecciosos, sin olvidar que, aunque la mayor parte de estos agentes sean sustancias químicas y materia inerte, su presencia dependerá no solo de la presencia del agente biológico que les produce, sino de que en nuestro ambiente laboral se den las circunstancias que favorezcan su producción (micotoxina).

Las acciones **sobre las causas de la exposición** y las acciones **sobre el trabajador/a** tienen especial importancia, sin dejar de lado la actuación **sobre las condiciones de trabajo** que permiten el desarrollo del agente biológico que produce la sustancia contaminante para intentar evitar o limitar su desarrollo.

En el caso particular del nivel de riesgo potencial 4, en el que estamos expuestos a agentes **cancerígenos**, serán de aplicación todas las acciones preventivas que establece el RD 665/1997<sup>18</sup>, aún a pesar de que este tipo de sustancia pudiera parecer fuera de su ámbito de aplicación. Hay que priorizar la sustitución del agente si es técnicamente posible y, si no, trabajar en sistemas cerrados y/o garantizar niveles de exposición tan bajos como sea posible.

<sup>18</sup> Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.





## En resumen

Este modelo se divide en dos partes, atendiendo a si los agentes biológicos son o no infecciosos:

- Para la evaluación de riesgos por exposición a **agentes infecciosos**. Considera la probabilidad de que se produzca el daño por las condiciones de exposición (generación bioaerosoles, frecuencia de contacto, cantidad manipulada), junto con las consecuencias (grupo de riesgo de infección). Propone un conjunto de medidas preventivas según el nivel de riesgo obtenido.
- Para la evaluación de riesgos por exposición a agentes no infecciosos, pero que pueden provocar **efectos alérgicos y/o tóxicos**. Considera la probabilidad del daño y las consecuencias (desde irritación hasta efectos cancerígenos), agrupándose en cuatro categorías, con un nivel de riesgo potencial.

## BIOGAVAL. Manual práctico para la Evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas

El BIOGAVAL<sup>19</sup> fue el primer método publicado en el año 2004 como complemento al Real Decreto 664/1997 y a la Guía del INSST para la evaluación por exposición a agentes biológicos en **actividades de uso no intencionado**, en las que la aplicación práctica de la guía es más compleja.

Considera distintas variables, que han ido cambiando en las múltiples versiones: microorganismos teóricos presentes y daño que provocan, vías de transmisión, probabilidad de contacto, vacunación, frecuencia de realización de las tareas de riesgo y medidas preventivas adoptadas.

<sup>19</sup> Manual práctico para la Evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. BIOGAVAL-NEO, 2018.

A las variables contempladas se les asigna una puntuación, permitiendo mediante una sencilla fórmula alcanzar una conclusión “cuantitativa” acerca del riesgo derivado de la exposición a cada uno de los agentes biológicos considerados.

### Modificaciones y carencias

El método ha sufrido modificaciones y se han redactado diferentes ediciones desde la primera de 2004. En el año 2010 se publica la segunda edición sin variaciones sustanciales. En 2013, se incorpora una modificación importante en el método, con los llamados **microorganismos centinela** que son microorganismos presentes habitualmente en la actividad evaluada y representativos del daño más frecuente capaz de originar. Deben cumplir con ciertos requisitos que también han cambiado según las versiones.

Ese año se agregan, además, 3 ítems al cuestionario de medidas higiénicas para adaptarlo a la nueva normativa comunitaria (sobre medidas de prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario)<sup>20</sup>.

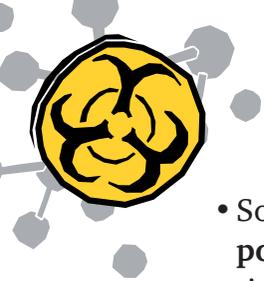
**BIOGAVAL-NEO**, la cuarta edición, se publica en 2018, tras 14 años desde la primera, con la finalidad de mejorar su eficacia y eficiencia, pues la aplicación del método presentaba importantes carencias:

- Excesivamente **dirigido al sector sanitario** (aún puede ser discutible su utilidad) al contemplar como variable el *Índice de Incidencia* de las enfermedades que pueden producir los agentes biológicos implicados, por lo que había que usar otras variables para el sector industrial o el de servicios en los que la exposición se produce por una manipulación no intencionada (y no se hacía).

---

<sup>20</sup> Directiva 2010/32/UE transpuesta la legislación nacional mediante la Orden ESS/1451/2013, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario.





- Solo contempla la capacidad infecciosa de los agentes biológicos, **no los posibles efectos tóxicos o alérgicos**, que son los más frecuentes en actividades industriales, por la exposición a bioaerosoles.
- Agrupa en una misma evaluación la exposición por **vía inhalatoria, dérmica y parenteral**.
- Según el porcentaje de **medidas preventivas adoptadas** sobre el total de las propuestas en el método, era posible corregir la puntuación obtenida en las variables de *clasificación del daño* y *vías de transmisión*, disminuyendo su puntuación. La peligrosidad intrínseca de un agente no es menor por adoptar medidas preventivas, solo lo es la probabilidad de sufrir un daño a la salud.

La versión de 2018 incorpora las siguientes modificaciones para intentar paliar alguna de las carencias citadas de las anteriores versiones:

- Sustituye el determinante “Daño” por “**Grupo**” de clasificación de los agentes biológicos que establece el anexo II del Real Decreto 664/97.
- En las escalas, la puntuación máxima pasa de 5 a 4, ajustándose todos los determinantes a esta condición.
- Se ha añadido el uso del **Índice de Prevalencia** para el caso de contacto con animales. Para el resto de las actividades se seguirá utilizando la *Tasa de incidencia* de cada enfermedad.
- Incorpora una orientación sobre los ítems planteados en el cuestionario de medidas higiénicas según el sector de actividad.
- Se ha modificado la ecuación del método.
- Se han modificado los valores de Nivel de Acción Biológica (NAB), y Límite Exposición Biológica (LEB).

### **Puestos de trabajo que evalúa BIOGAVAL-NEO (2018)**

Evalúa los puestos de trabajo sin intención deliberada de manipular agentes biológicos en los que la actividad realizada suponga una probabilidad mayor de exposición a estos agentes con relación al resto de la población general.

Se consideran dentro de un mismo puesto aquellas personas trabajadoras con elevada homogeneidad respecto a riesgos existentes, el grado de exposición y la gravedad de las consecuencias de un posible daño. En caso de movilidad o distintas áreas del centro de trabajo, se considera siempre la situación más desfavorable.

Sólo se aplica para personas trabajadoras sanas, por lo que no sirve para evaluar el riesgo del personal especialmente sensible (personas en tratamiento con inmunodepresores o mujeres embarazadas, por ejemplo), que requiere un estudio específico.

### **Actividades que contempla**

Entre las actividades que contempla el método están las indicadas en el **Anexo I del Real Decreto 664/1997**, “Actividades con Riesgo de Exposición por manipulación no intencionada”:

1. Trabajos en centros de producción de alimentos.
2. Trabajos agrarios.
3. Actividades en las que exista contacto con animales o productos de origen animal.
4. Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y anatomía patológica.
5. Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación, con exclusión de los laboratorios de diagnóstico microbiológico.





6. Trabajos en unidades de eliminación de residuos.

7. Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.

### **Agentes biológicos que identifica**

La identificación de los agentes biológicos es la principal parte del método, que define el resultado de la evaluación y las actividades preventivas a aplicar. Depende de la actividad analizada, el proceso productivo, las tareas, los procedimientos de trabajo, las materias primas utilizadas (animales o sus productos), el tiempo de exposición o los equipos de trabajo, entre otros, que requieren un análisis minucioso.

Tiene por objeto comprobar los agentes biológicos infecciosos presentes de los grupos 2, 3 o 4 o aquellos del grupo 1 que tengan riesgo conocido para la salud de las personas trabajadoras. Sigue sin incluir los posibles riesgos alérgicos o tóxicos, que deben abordarse con otras metodologías distintas.

Tampoco considera los agentes cuyo índice de incidencia y prevalencia del año anterior sean cero y no existan brotes epidemiológicos en el momento en que se haga la evaluación.

Existen diferentes fuentes de información que facilitan listas orientativas de los agentes biológicos que aparecen con mayor frecuencia según la actividad analizada:

- **Anexo I de BIOGAVAL.**
- Colección de Fichas de Datos de los agentes biológicos **DATABIO** del INSST.
- **Pathogen Safety Data Sheets and Risk Assessment**, elaboradas por la **Public Health Agency of Canada**.
- **Base d'observation des Agents Biologiques (baobab)** y **EFICATT** del **Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)**.

En la evaluación se debe realizar una adaptación de estas listas a las circunstancias concretas de cada puesto de trabajo, considerando tanto las tareas como los datos bibliográficos actualizados.

### Opciones de evaluación

El método da dos opciones de evaluación. La evaluación completa, con identificación de todos los posibles agentes biológicos presentes según la actividad considerada; y la forma simplificada de evaluación, tomando como referentes de la exposición a los **microorganismos centinela**, que deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar **habitualmente presentes** en la actividad que se está evaluando.
- Que sean de **mayor peligrosidad**, siguiendo el criterio establecido en el artículo 3 del Real Decreto 664/97.
- Que representen **todas las vías de transmisión**.

La aplicación de la forma simplificada supone tener un conocimiento profundo de la actividad y el proceso de trabajo, con absoluta certeza de que si se evalúa así la exposición será representativa del conjunto de microorganismos presentes y de que no hay pérdida de información en el proceso. Si no, **no puede utilizarse**.

### Variables que determinan el riesgo

Para realizar la estimación y/o cuantificación del riesgo el método utiliza 5 factores:

- **Clasificación de los agentes biológicos (G):** Se utilizará la establecida en el anexo II del RD 664/97, basada en los criterios del artículo 3, puntuándose los agentes biológicos en cuatro grupos, de **1 al 4**.





**Figura 8. Clasificación de agentes biológicos, según RD 664/97 y aceptado en BIOGAVAL-NEO (2018)**

<b>Agente biológico del grupo de riesgo</b>	<b>Riesgo infeccioso</b>	<b>Riesgo de propapación a la colectividad</b>	<b>Profilaxis o tratamiento eficaz</b>
<b>1</b>	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
<b>2</b>	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco probable	Posible generalmente
<b>3</b>	Pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	Probable	Posible generalmente
<b>4</b>	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

- **Vía de transmisión (T)**, por la que un agente infeccioso se propaga de una fuente o reservorio a las personas. Establece tres vías de transmisión. Si el microorganismo puede transmitirse por más de una vía, se obtendrá

sumando las cifras correspondientes a todos los tipos de transmisión. El aérea tiene mayor puntuación, por ser más fácil el contagio de la persona trabajadora. Puede ser:

- **Directa:**

Contacto directo (tocar, morder, besar, etc.).

Proyección directa (estornudar, toser, escupir, cantar o hablar) por diseminación de gotitas en mucosas de ojos, nariz o boca (<1m).

- **Indirecta:**

Vehículos de transmisión (fómites): objetos o materiales contaminados.

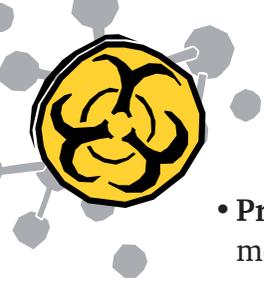
Vector: mecánico (traslado de un microorganismo por medio de un insecto) o biológico (se multiplica en el artrópodo antes de pasar al humano).

- **Aérea:** aerosoles microbianos suspendidos y transportados hacia la vía inhalatoria (partículas de 1 a 5 micras).

**Figura 9. Puntuación según Vías de transmisión, BIOGAVAL-NEO (2018)**

Vía de transmisión	Puntuación
Directa	1
Indirecta	1
Aérea	2





• **Probabilidad de contacto (P):** factor complejo de interpretar porque el método está recomendado para actividades sin intención deliberada de uso de agentes biológicos. Dos casos:

- **PREVALENCIA en animales, en tareas con animales o sus productos:** hay que analizar con qué animales se trabaja, qué agentes biológicos de esos animales pueden producir enfermedades en los humanos (zoonosis) y el ámbito geográfico.

No se incluirá un agente biológico cuando la prevalencia de la enfermedad en los animales en la zona geográfica donde se esté evaluando (Comunidad de Madrid) sea cero.

Las fuentes de información disponibles son:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. – Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, establece la **lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria** y regula su notificación. La **situación sanitaria** en materia de sanidad animal también está disponible en su web<sup>21</sup>.

**Organización Internacional de Epizootias (OIE)**<sup>22</sup>.

**Figura 10. Puntuación según Prevalencia en animales, BIOGAVAL-NEO (2018)**

Prevalencia %	Puntuación
<1	1
2-25	2
26-50	3
≥51	4

<sup>21</sup> Situación sanitaria, <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/consulta-focos/>

<sup>22</sup> <https://www.oie.int/es/>

- **INCIDENCIA en las personas, resto de tareas:** la tasa de incidencia de cada enfermedad infecciosa en la población en el año anterior, es decir, el número de casos nuevos de cada enfermedad que aparecen en la población en un intervalo de tiempo determinado. Está relacionada con el riesgo de que la población laboral en estudio pueda sufrir un contagio en el desarrollo de su actividad.

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{Casos nuevos en el periodo considerado}}{\text{Tasa de incidencia}} \times 100.000$$

Para el cálculo de la tasa de incidencia se pueden consultar los datos de:

Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>23</sup>.

Instituto de Salud Carlos III: Monografías del Centro Nacional de Epidemiología<sup>24</sup> y Boletines Epidemiológicos Semanales.<sup>25</sup>

**Figura 11. Puntuación según Tasa de incidencia, BIOGAVAL-NEO (2018)**

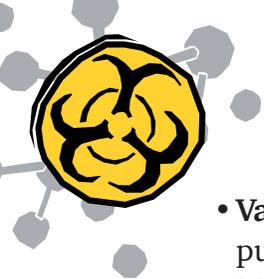
Incidencia/100.000 habitantes	Puntuación
<1	1
1-500	2
501-999	3
≥ 1000	4

<sup>23</sup> INEbase/Demografía y población/Cifras de población y Censos demográficos /Cifras de población Últimos datos [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981)

<sup>24</sup> Portal de publicaciones Online del Instituto de Salud Carlos III <https://publicaciones.isciii.es/unit.jsp?unitId=cne>

<sup>25</sup> Boletín Epidemiológico Semanal en Red <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Boletines/Paginas/BoletinSemanalEnRed.aspx>





- **Vacunación (V):** para conocer el número de personas trabajadoras expuestas que se encuentran vacunadas es necesaria la colaboración de Medicina del Trabajo del Servicio de Prevención, siempre que exista vacuna para el agente biológico analizado. La información actualizada sobre vacunas disponibles se encuentra en la **Asociación Española de Vacunología**<sup>26</sup>.

Si no existe vacuna completamente eficaz se debe calcular el porcentaje de personal laboral protegido, asignándose la menor puntuación.

**Figura 12. Puntuación según Vacunación, BIOGAVAL-NEO (2018)**

Vacunación	Puntuación
Vacunados más del 90%	4
Vacunados entre el 70% y el 90%	3
Vacunados entre el 50% y el 69%	2
Vacunados menos del 50%	1

- **Frecuencia de realización de tareas de riesgo (F):** evalúa el porcentaje del tiempo de trabajo que las personas trabajadoras están en contacto con los diferentes agentes biológicos a los que están expuestas. Se descuenta del total de la jornada laboral el tiempo de descanso, las tareas administrativas, el tiempo de aseo, procedimientos que no impliquen riesgo de exposición, etc.

<sup>26</sup> Asociación Española de Vacunología: <https://www.vacunas.org/>

**Figura 13. Puntuación según frecuencia de realización de tareas, BIOGAVAL-NEO (2018)**

Porcentaje	Puntuación
Raramente: <20% del tiempo	1
Ocasionalmente: 20-50% del tiempo	2
Frecuentemente: 51-80% del tiempo	3
Habitualmente: >80% del tiempo	4

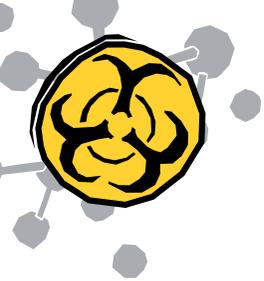
### Medidas higiénicas adoptadas (MH)

El método incluye un cuestionario específico con 42 ítems para evaluar la influencia de las medidas higiénicas, que se debe cumplimentar mediante observación directa y con la participación de los trabajadores y trabajadoras, descartando los apartados que no sean de aplicación al puesto o sección estudiada, según corresponda. Como novedad, se ha incluido una columna orientativa sobre las medidas aplicables para cada actividad incluida en el método (Figura 14, páginas 56-61).

Hay que tener en cuenta ciertos criterios para cuantificar las respuestas obtenidas:

- Sólo se consideran las respuestas aplicables.
- La puntuación se determina con las respuestas afirmativas resultantes.
- Se calcula el porcentaje entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas aplicables.





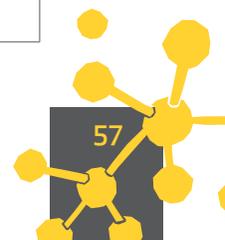
$$\% = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Respuestas afirmativas} + \text{respuestas negativas}} \times 100$$

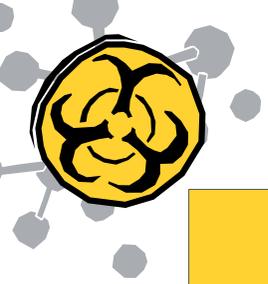
- Según el porcentaje obtenido, se aplican unos coeficientes de disminución del riesgo a cada agente biológico. (Ver figura 15, página 62).

**Figura 14: Resultado de las medidas higiénicas adoptadas (MH), BIOGAVAL-NEO (2018)**

Medida	Sí	No	No aplicable	Sector aplicable
Dispone de ropa de trabajo	1	0		T
Uso de ropa de trabajo	1	0		T
Dispone de Epi´s	1	0		T
Se limpian los Epi´s	1	0		T
Se dispone de lugar para almacenar Epi´s	1	0		T
Se controla el correcto funcionamiento de Epi´s	1	0		T
Limpieza de ropa de trabajo por el empresario	1	0		T

Medida	Sí	No	No aplicable	Sector aplicable
Se dispone de doble taquilla	1	0		T
Se dispone de aseos	1	0		SLED
Se dispone de duchas	1	0		SLED
Se dispone de sistema para lavado de manos	1	0		SLED
Se dispone de sistema para lavado de ojos	1	0		SED
Se prohíbe comer o beber	1	0		T
Se prohíbe fumar	1	0		T
Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada	1	0		T
Suelos y paredes fáciles de limpiar	1	0		SL
Los suelos y paredes están suficientemente limpios	1	0		SL
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo	1	0		T





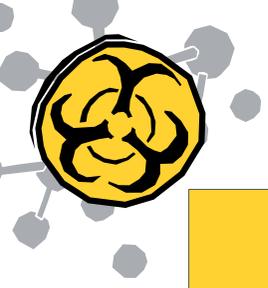
<b>Medida</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No aplicable</b>	<b>Sector aplicable</b>
Se aplican procedimientos de desinfección	1	0		ASLED
Se aplican procedimientos de desinsectación	1	0		ASLED
Se aplican procedimientos de desratización	1	0		ASLED
Hay ventilación general con renovación de aire	1	0		SL
Hay mantenimiento del sistema de ventilación	1	0		SL
Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97)	1	0		T
Se dispone de local para atender primeros auxilios	1	0		T
Existe señal de peligro biológico	1	0		S

Medida	Sí	No	No aplicable	Sector aplicable
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo	1	0		SED

L: alimentos E: residuos D: depuradoras S: sanidad A: animales T: todas las actividades

Medida	Sí	No	No aplicable	Sector aplicable
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites	1	0		T
Hay procedimientos de gestión de residuos	1	0		T
Hay procedimientos para el transporte interno de muestras	1	0		SED
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras	1	0		S





<b>Medida</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No aplicable</b>	<b>Sector aplicable</b>
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1	0		S
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1	0		S
Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto 664/97	1	0		T
Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97	1	0		T
Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos	1	0		T
Se realiza periódicamente vigilancia de la salud	1	0		T
Hay un registro y control de mujeres embarazadas	1	0		T

L: alimentos E: residuos D: depuradoras S: sanidad A: animales

T: todas las actividades

Medida	Sí	No	No aplicable	Sector aplicable
Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible	1	0		T
¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad?*	1	0		S
¿Se utilizan dispositivos adecuados de bioseguridad?**	1	0		S
¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad?	1	0		S

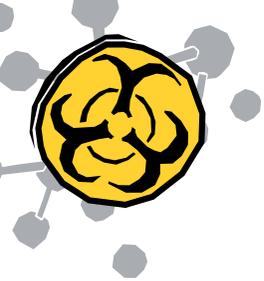
L: alimentos E: residuos D: depuradoras S: sanidad A: animales

T: todas las actividades

\* Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio. Se entenderá por dispositivo de bioseguridad al conjunto de medidas y dispositivos, que tienen como principal objetivo la protección humana, frente a los agentes biológicos.

\*\* Se entenderá por adecuado aquel dispositivo que cumple con todos los pasos que vienen descritos en la Nota Técnica de Prevención 875.





**Figura 15. Resultado de las medidas higiénicas adoptadas (MH), BIOGAVAL-NEO (2018)**

Respuestas afirmativas	Puntuación
<50%	0
50-79%	1
80-95%	2
>95%	3

### **Nivel de riesgo biológico (R)**

Una vez obtenidos todos los valores de las variables que determinan el riesgo, es decir, las puntuaciones de los factores analizados y de las medidas higiénicas adoptadas se aplica la fórmula:

$$\text{Nivel de riesgo (R)} = G + T + P + F - V - MH$$

Donde:

**G** = Grupo en el que esté encuadrado el agente biológico.

**T** = Vía de transmisión.

**P** = Probabilidad de contacto.

**F** = Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

**V** = Vacunación

**MH** = Puntuación medidas higiénicas.

### Interpretación de los niveles de riesgo biológico

Una vez obtenido el nivel de riesgo (R), el método establece dos niveles:

- **Nivel de Acción Biológica (NAB) = 8.** Valor a partir del cual deben tomarse medidas preventivas para reducir la exposición. Es una situación manifiestamente mejorable que requiere una actuación adecuada sobre las medidas higiénicas, la aplicación de profilaxis o sobre el tiempo de exposición.
- **Límite Exposición Biológica (LEB) = 12.** Valor que no debe superarse en ningún caso puesto que representa un peligro intolerable para la salud de las personas trabajadoras. Se requieren acciones correctoras inmediatas.

### Repasando ambos métodos

Ahora ya conocemos con detalle los dos métodos de evaluación de la exposición a agentes biológicos de mayor aceptación en nuestro país: el método BIOGAVAL-NEO y la metodología simplificada NTP 833.

Pero aún no es fácil decidir cuál de ellos elegir si tenemos que evaluar nuestro centro de trabajo, especialmente cuando no existe intención deliberada de manipular agentes biológicos. No son pocos los estudios que han comparado ambas metodologías simplificadas para tratar de poner luz a esta disyuntiva, con resultados cuanto menos sorprendentes.

El departamento de PRL de Ferrovial Servicios España<sup>27</sup> aplicó ambas metodologías en sus plantas de tratamiento de residuos hospitalarios, tanto para valorar la idoneidad de estos métodos en sus actividades, como para evaluar si era necesaria la adopción de nuevas medidas preventivas adicionales en las instalaciones.

<sup>27</sup> Aplicación de metodologías simplificadas para la evaluación de exposición a agentes biológicos en plantas de tratamiento de residuos hospitalarios. Alfonso Mansilla Ordóñez, Dpto. PRL Ferrovial Servicios España.





En sus conclusiones afirma que la calificación del nivel de riesgo de cada una de las metodologías es significativamente diferente. A través método BIOGAVAL encontraron 22 agentes biológicos por encima del nivel de acción biológica que se podrían equiparar a una situación de riesgo intermedia, mientras que con la NTP 833, la totalidad de agentes biológicos como mínimo estaban en una situación de riesgo intermedia, con 3 en una situación de riesgo alto.

Sostienen que el método BIOGAVAL permite tener un valor de riesgo real, mientras que la NTP 833 nos da un valor del riesgo potencial y por tanto teórico. La aplicación de un factor de corrección sobre el método de la NTP 833 podría ser una buena opción para transformar en real el resultado teórico. Proponen un factor de corrección basado en el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas en el RD 664/97. Tras aplicarlo, encuentran que solo 3 agentes biológicos permanecen en una situación de riesgo intermedia. Pero ese resultado también discrepa significativamente respecto al resultado obtenido a través del método BIOGAVAL.

Por tanto, concluyen que la aplicación de estas metodologías nos va a dar resultados dispares y estos resultados serán más dispares en función del número de agentes biológicos identificados, su grado de riesgo y principalmente la existencia o no de vacunación frente a ellos.

Otras publicaciones<sup>28</sup> han hecho una comparativa de los resultados obtenidos con las distintas versiones del método BIOGAVAL aplicados a una misma actividad. Comprueban que se obtienen resultados muy diversos en función de la versión del manual práctico que se emplee, especialmente, con la introducción en 2013 de la versión simplificada basada en los microorganismos centinela. Y concluyen que los cambios producidos en la aplicación del BIOGAVAL a lo largo de las distintas ediciones han generado una disminución importante de la valoración del riesgo biológico que se produce para el análisis de un mismo puesto de trabajo.

---

<sup>28</sup> Aplicación del Método BIOGAVAL en depuración de aguas residuales del Área de Murcia. Luis Antonio Amorós Davó, Universidad Miguel Hernández de Elche. Máster en Prevención de Riesgos Laborales. 2018-2019

También apuntan que los cambios introducidos en la fórmula de la última edición BIOGAVAL-NEO ofrecen resultados más fiables y coherentes que con las anteriores ediciones.

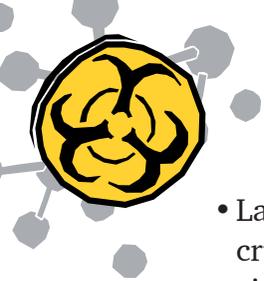
### Nuestra comparativa

A la vista de los hechos, desde CCOO de Madrid te proponemos como método de evaluación de la exposición a agentes biológicos **la metodología simplificada NTP 833**, por ser más garantista para la salud de las personas trabajadoras desde el punto de vista preventivo.

Algunas reflexiones que nos llevan a plantear dicha propuesta son:

- La metodología NTP 833 **valora el riesgo y propone medidas preventivas** asociadas al nivel de riesgo (bajo, medio o alto). BIOGAVAL da dos valores, uno a partir del que se deben adoptar medidas preventivas (NAB: nivel de acción biológica), sin especificar cuáles son dichas medidas, y otro valor que no se puede superar (LEB: límite de exposición biológica) usándose todas las medidas correctoras para no alcanzar ese nivel de exposición, por suponer un peligro para la salud.
- Con la NTP 833, ante la dificultad de cuantificar de una forma precisa la incertidumbre sobre la presencia de un microorganismo, la evaluación de riesgo **dará por supuesta esta presencia** del agente biológico. La versión simplificada del BIOGAVAL, ante la dificultad de cuantificar, propone el uso de microorganismos centinela como representativos de todos los agentes biológicos presentes en el lugar de trabajo. Aunque es cierto que la última versión NEO-2018 mejora su definición y prohíbe su empleo si no se posee un conocimiento profundo de la actividad evaluada, no tiene en cuenta que el Real Decreto 664/1997 establece que cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán “basándose en el peligro que supongan todos los agentes biológicos presentes”.



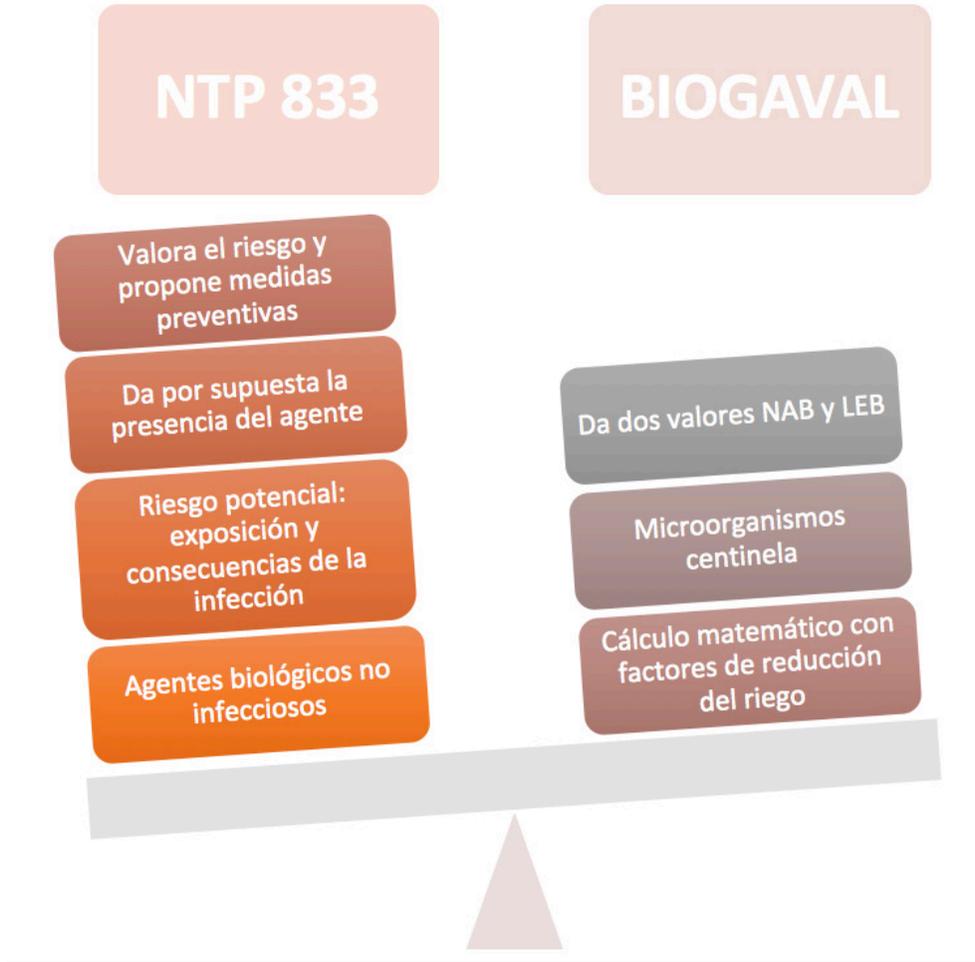


- La evaluación por NTP 833 obtiene un riesgo potencial que es función del cruce de dos variables, **exposición y consecuencias**, basadas en la capacidad de infección y de propagación de los agentes biológicos definida en el RD 664/1997, siempre atendiendo al riesgo más elevado. BIOGAVAL propone un cálculo matemático de 5 variables y la cumplimentación de un cuestionario guiado según el sector de actividad que sirve como factor de reducción, junto a la vacunación, del nivel de riesgo. La vacunación no debe en ningún caso sustituir o restringir las medidas de prevención. (Aunque la fórmula es más coherente en la versión NEO, al incorporar también el grupo de riesgo según RD 664/1997, no la clasificación del daño según los días de baja que podría producir la enfermedad, como en las versiones anteriores).
- La NTP 833 tiene en cuenta a **los agentes biológicos no infecciosos**. Como dice la NTP 802<sup>29</sup>, la exposición a bioaerosoles y, por tanto, a mezclas complejas de toxinas, alérgenos o agentes químicos supone un amplio rango de potenciales efectos adversos con consecuencias respiratorias, infecciosas, tóxicas, e incluso cáncer. El método BIOGAVAL-NEO ni siquiera los considera, como tampoco es aplicable a personal especialmente sensible. Para estos casos habría que realizar estudios específicos con otras metodologías.

---

<sup>29</sup> Nota Técnica Prevención 802: Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias, INSST, Año 2008

Figura 16. Comparativa entre NTP 833 y BIOGAVAL (Elaboración propia)





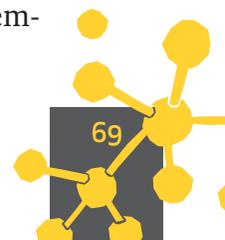
## Sin participación no hay éxito

Como hemos visto, la evaluación del riesgo por exposición a agentes biológicos es un procedimiento complejo que necesariamente requiere la presencia de expertos con una gran cualificación y conocimientos técnicos.

**Los delegados y delegadas de prevención somos el motor de cambio en la protección eficaz de la seguridad y la salud de las personas trabajadoras frente a la exposición a agentes biológicos en nuestros centros de trabajo.**

Pero recuerda que nuestra participación como delegados y delegadas de prevención en esta evaluación es imprescindible. Conseguir tomar parte en todo el proceso debe ser el objetivo principal de nuestra estrategia de intervención frente al riesgo biológico en nuestros centros de trabajo.

- **Participa.** Tu participación es el elemento clave para garantizar la salud de las personas trabajadoras frente a los riesgos laborales, en general y frente a los riesgos biológicos, en particular. La falta de participación en la evaluación de riesgos conlleva en muchos de los casos un diagnóstico erróneo y una toma de decisiones preventivas menos acertadas.
- **Aporta tu experiencia.** La necesidad de personal experto técnico no puede prescindir del conocimiento que aporta tu experiencia como delegado/a y como persona trabajadora que conoce mejor que nadie su puesto de trabajo y cómo se realizan las tareas, que también debe ser tenido en cuenta. La idea es que el personal técnico comience a desarrollar más su actividad **CON** los trabajadores/as y abandonen la antigua concepción de trabajar **PARA** los trabajadores/as.
- **Colabora en la identificación de agentes biológicos y la valoración del riesgo.** Esta participación es obligada y debe ser requerida por la em-





presa a la hora de identificar los agentes biológicos presentes y estimar el riesgo de infección, en caso de duda.

- **Toma parte de forma activa en todo el proceso.** Debes recibir toda la información necesaria en relación con los riesgos biológicos y el proceso de evaluación. Reivindica la consulta previa por parte de la empresa, para poder formar parte en la toma de decisiones, poder hacer propuestas sobre la metodología a utilizar y acordar posibles cambios en las medidas preventivas para conseguir una mejora en las condiciones de trabajo.
- **Exige la negativa motivada.** Si la empresa no atiende tus propuestas como representante de las personas trabajadoras exige que su negativa a adoptarlas sea motivada y por escrito.
- **Denuncia los incumplimientos.** Ante cualquier incumplimiento de la empresa en relación con la evaluación y gestión de los riesgos biológicos en tu centro de trabajo, denúncialo en la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social (ITSS).

**EQUIPO DE ASESORAMIENTO  
EN SALUD LABORAL CCOO DE MADRID**

**C/ Pedro Unanue, 14 28045 Madrid**

**Teléfono: 91 536 52 12 (Ext. 5212)**

**[www.saludlaboralmadrid.es](http://www.saludlaboralmadrid.es)**

**[slmadrid@usmr.ccoo.es](mailto:slmadrid@usmr.ccoo.es)**



comisiones obreras de madrid



Comunidad  
de Madrid

